





eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

---

**(57) Zusammenfassung:** Verfahren zur Befestigung eines Werkzeuges (19), insbesondere eines Schaftwerkzeuges (19), in einem Werkzeugfutter (18), bei dem das Werkzeug (19) in das Werkzeugfutter (18) eingeführt und anschliessend im Werkzeugfutter (18) fixiert wird, wobei vor und/oder während der Einführung des Werkzeuges (19) in das Werkzeugfutter (18) die Ist-Position des Werkzeuges (19), insbesondere in Richtung Längsachse des Werkzeuges (19) bzw. in Einführrichtung, ermittelt wird und auf Grundlage der ermittelten Ist-Position die Einführung des Werkzeuges (19) in das Werkzeugfutter (18) bis zum Erreichen einer Soll-Position durchgeführt wird.

## VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BEFESTIGEN VON WERKZEUGEN IN WERKZEUGFUTTERN

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Befestigen von Werkzeugen in Werkzeugfuttern nach den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 bzw. 8.

Es sind Verfahren zum kraftschlüssigen Spannen von Schaftwerkzeugen, insbesondere Zerspanungswerkzeugen, in entsprechenden Futteren zur Aufnahme in CNC-Bearbeitungsmaschinen bekannt. Bei einem dieser bekannten Verfahren wird beispielsweise eine zylindrische Aufnahmebohrung an der Werkzeugaufnahme des Futteres mit heißer Luft oder über Induktionsströme erwärmt, so daß sich diese Aufnahmebohrung ausdehnt. Die Vergrößerung der Aufnahmebohrung durch die Erwärmung ermöglicht dann ein Einführen des eigentlichen Zerspanungswerkzeuges, so daß unmittelbar nach der Abkühlung der Werkzeugaufnahme ein kraftschlüssiger Verbund zwischen Schaft und Werkzeugaufnahme zur Verfügung gestellt ist. Die einfache Ausführung der Werkzeugaufnahmen, die hohe Rundlaufgenauigkeit, die geringe Unwucht und die hohe Kraftübertragung erweisen sich insbesondere im Rahmen einer Hochgeschwindigkeitsbearbeitung, welche heute in der spanabhebenden Fertigung immer mehr an Bedeutung gewinnt, als sehr vorteilhaft.

Ebenfalls bekannt sind Hydrodrehnspannfutter, welche mittels eines internen Hydraulikzylinders derart druckbeaufschlagbar sind, daß ihre innere Anlagefläche in einer Werkzeugaufnahme gegen einen eingeführten Werkzeugschaft drückt.

Zur Durchführung derartiger Verfahren sind verschiedene Schrumpfgeräte bekannt. Sämtliche bekannten Schrumpfgeräte erfordern eine manuelle Handhabung. Bei derartigen Vorrichtungen werden die Werkzeuge lediglich ein- oder ausgeschrumpft, das eigentliche Vermessen zur Ermittlung von Werkzeugabmessungen, z.B. als Korrekturwert für eine CNC-Maschine, oder das Einstellen auf ein bestimmtes Sollmaß, erfolgt dann anschließend in einem separaten Arbeitsgang auf herkömmlichen Einstell- und Meßgeräten.

Insbesondere bei mehrspindligen Maschinen wird jedoch beispielsweise gefordert, daß mehrere Werkzeuge gleichen Typs auf die gleiche Werkzeuglänge einstellbar sind. In einem derartigen Fall müssen im erwärmten, offenen Zustand der Schrumpffutter die jeweiligen Zerspanungswerkzeuge in eine bestimmte Längenposition bezüglich des Schrumpffutters gebracht werden. Dies erfordert in der Regel eine sehr schnelle Vorgehensweise, da die Zeit zum Einstellen des Werkzeuges während eines Schrumpfvorgangs typischerweise nur etwa 2 bis 10 Sekunden beträgt. Zur Einstellung gewünschter Werkzeugmaße ist es in diesem Zusammenhang bekannt, Adapterstücke oder Längsanschläge zu verwenden, wodurch jedoch Einstellgenauigkeiten lediglich im Zehntelmillimeterbereich erzielbar sind.

Derartige Verfahren bergen ferner aufgrund der manuellen Handhabung die Gefahr von Verletzungen oder Verbrennungen für den Bediener in sich. Die Durchführung der Verfahren ist umständlich und in hohem Maße von der Geschicklichkeit des jeweiligen Bedieners abhängig.

Es sind in den letzten Jahren Lösungen vorgestellt worden, bei denen auf einem Einstell- und Meßgerät über einen positionierbaren Anschlag die Ist-Position des Werkzeugschaftes bei eingestellter Solllänge ermittelt wurde. Ein parallel angesteuer-

ter Anschlag im Schrumpfgerät wird hierbei auf die Soll-Position derart vorpositioniert, daß sich das Werkzeug beim Einschrumpfen auf den voreingestellten Anschlag auflegt. Diese Vorgehensweise bedarf zweier unterschiedlicher Vorrichtungen, welche beide die Anwesenheit und Bedienung durch eine Bedienungsperson erfordern. Auch die mit dem taktilen Anschlag erzielbare Genauigkeit erweist sich für viele Anwendungen als nicht ausreichend. Aufgrund des manuellen Einsetzens bzw. Eindrückens des Werkzeuges bei einem Schrumpfvorgang besteht auch hier wieder die Gefahr von Verbrennungen für den Bediener. Auch Schnittwunden durch die notwendige Berührung der Werkzeugschneiden sind nicht auszuschließen.

Aufgabe der Erfindung ist insbesondere ein möglichst einfaches und zeitsparendes Befestigen von Werkzeugen in einem Werkzeugfutter.

Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 8.

Mit einem Verfahren gemäß dem Patentanspruch 1 und mit einer Vorrichtung gemäß dem Patentanspruch 8 kann ein Werkzeug in einem Werkzeugfutter schnell und exakt, insbesondere vorteilhaft ohne Anschlag, fixiert werden.

Durch die erfindungsgemäß erzielbare Automatisierung ist gegenüber herkömmlichen Verfahren die Gefahr für eine Bedienungsperson weitgehend ausgeschlossen, und zwar insbesondere bei Schrumpfverfahren, wobei die erfindungsgemäße Lösung jedoch bei sämtlichen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Verfahren und Vorrichtungen anwendbar ist, wie beispielsweise bei Verfahren und Vorrichtungen mit Spannschrauben, hydraulischen Spannmechanismen usw.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann vollautomatisch und daher bedienerunabhängig ausgeführt werden. Erfindungsgemäß können Zerspanungswerkzeuge ohne Verletzungsgefahr in kürzester Zeit und mit höchster Genauigkeit eingeschrumpft werden. Das Einwechseln, Befestigen, insbesondere Einschrumpfen, Messen, Einstellen, Auswechseln und/oder Kühlen von Werkzeugen kann in einem geschlossenen Ablauf erfolgen, ohne daß ein Bediener eingreifen muß.

Dadurch, daß erfindungsgemäß eine herkömmliche, vollautomatische Einstell- und Meßeinrichtung mit Bildverarbeitung verwendet werden kann, ist der finanzielle Aufwand zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens im Vergleich zu seinem Nutzen äußerst gering.

Aufgrund der Möglichkeit der durchgängigen Automatisierung des Schrumpf- sowie Einstell- und Meßvorgangs können auch sämtliche schrumpfrelevanten Daten, wie zum Beispiel Induktionszeit, Meßwertkorrektur, Kühlzeit usw. in einer Datenbank des Einstell- und Meßgerätes für einen jeweiligen Werkzeugtyp bzw. eine jeweilige Werkzeugidentifikationsnummer gespeichert und vom System automatisch berücksichtigt werden.

Mit der erfindungsgemäßen Lösung können vor und/oder während der Einführung des Werkzeugs sämtliche, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Meßverfahren durchgeführt werden, beispielsweise kann eine Schneidenzahl bestimmt, einzelne Werkzeugschneiden können vermessen, eine größte Werkzeugschneide kann ermittelt und/oder eine Hüllkurve des Werkzeugs kann bestimmt werden usw.

Erfindungsgemäß ist gegenüber herkömmlichen Verfahren eine Verkürzung der Ein- und Ausschrumpfzeiten erzielbar, so daß ein optimales Zeit- und Energieverhältnis realisierbar ist. Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens entsteht

gegenüber herkömmlichen Verfahren weniger Wärme, wodurch das System und der Werkzeughalter insgesamt geschont werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens bzw. der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Zweckmäßigerweise wird die Soll-Position der Werkzeugschneide bezüglich eines Referenzpunktes auf dem Werkzeugfutter definiert. Dieser Referenzpunkt kann für jeden Schrumpfvorgang mittels einer verwendeten Optik bestimmt werden. Bei zahlreichen Anwendungen kann jedoch davon ausgegangen werden, daß der Referenzpunkt bei Einführung des Werkzeugfutters in eine Werkzeugaufnahmespindel stets positionsgenau angeordnet sein wird, so daß keine konkrete Vermessung dieses Punktes notwendig ist.

Es ist bevorzugt, daß die Ist-Position und/oder die Soll-Position und/oder der Referenzpunkt berührungslos, insbesondere mittels einer eine Optik aufweisenden Meßvorrichtung, ermittelt bzw. überprüft wird. Mit dieser Maßnahme sind in einfacher und effektiver Weise genaue Messungen durchführbar. Beschädigungen durch Kontakte zwischen dem Werkzeug und einer Meßvorrichtung können sicher vermieden werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird das Werkzeugfutter bei der Einführung des Werkzeuges in das Werkzeugfutter um eine Drehachse gedreht. Diese Maßnahme erlaubt eine positionsgenaue und im Wesentlichen selbstzentrierende Einführung des Werkzeuges in das Werkzeugfutter.

Erfindungsgemäß ist es ferner möglich, anschließend an das Einschrumpfen des Werkzeuges ein Ausschrumpfen des Werkzeuges aus dem Werkzeugfutter durchzuführen.

Zweckmäßigerweise ist eine bezüglich der Drehung des Werkzeugfutters und des Werkzeuges drehfeste Einstell- und Meßvorrichtung zur Durchführung der Vermessung des Werkzeuges vorgesehen. Mit dieser Maßnahme ist eine vollständige Vermessung des Werkzeuges vor und/oder insbesondere während der Befestigung bzw. des Einschrumpfens in einfacher Weise möglich. Befestigungs- bzw. Einschrumpf- und Vermessungsvorgänge sind hier in besonders einfacher Weise gleichzeitig durchführbar.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun anhand der beigelegten Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigt

- Figur 1 in schematischer seitlicher, teilweise geschnittener Ansicht den Aufbau einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,
- Figur 2 in seitlicher Ansicht ein erfindungsgemäß einzuschrumpfendes Schaftwerkzeug,
- Figur 3 in seitlicher Ansicht ein erfindungsgemäß verwendbares Schrumpffutter,
- Figur 4 in seitlicher Schnittansicht ein aus einem Schrumpffutter und einem eingeschrumpften Schaftwerkzeug gebildetes Komplettwerkzeug,
- Figur 5 in teilweise geschnittener seitlicher Ansicht eine im Rahmen der erfindungsgemäßen Vorrichtung einsetzbare Be- und Entladestation und
- Figur 6 in Draufsicht eine im Rahmen der erfindungsgemäßen Vorrichtung einsetzbare Greifer- und Dreheinheit für ein einzuschrumpfendes Schaftwerkzeug.

Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist in Figur 1 insgesamt mit 100 bezeichnet.

Eine Einstell- und Meßeinrichtung weist einen in Richtung des Doppelpfeiles a verfahrbaren Schlitten 10 auf, auf dem ein Optikträger 11 in Richtung des Doppelpfeiles b verfahrbar ist. Der Optikträger 11 trägt eine Kamera bzw. eine Meßoptik 12, welche vorzugsweise im Durchlichtverfahren arbeitet.

Der Schlitten 10 ist auf einem Grundkörper 13 verfahrbar, welcher weitere Elemente der erfindungsgemäßen Vorrichtung trägt, wie weiter unten erläutert wird.

Die die Komponenten 10, 11 und 12 aufweisende Meßeinheit wird mittels einer Bedieneinheit 14 bedient. Die Bedieneinheit 14 weist vorzugsweise einen als PC ausgeführten Rechner 38 mit Mitteln zur Meßbild-Bildverarbeitung auf. Steuerbefehle oder Einstellungen sind vorzugsweise mittels einer Tastatur 15 ein- gebbar. Ein zu vermessendes Werkzeug ist vorzugsweise auf einem Monitor 16 darstellbar.

Eine um eine Drehachse 30 drehbare, CNC-gesteuerte Werkzeugaufnahmespindel ist mit 17 bezeichnet. Diese Werkzeugaufnahmespindel dient zur Aufnahme eines Schrumpffutters 18, in welches ein einzuschrumpfendes Werkzeug 19 einbringbar ist.

Rechts in der Figur erkennt man ein als Revolver ausgeführtes Be- und Entlademagazin, insgesamt mit 20 bezeichnet, welches um eine Drehachse 31 drehbar ausgeführt ist. Das Magazin 20 trägt eine Anzahl von Be- und Entladestationen 21, welche zur Aufnahme jeweils eines Schrumpffutters 18 in einem Bereich 21a und eines einzuschrumpfenden Schaftwerkzeuges in einem Bereich 21b ausgebildet sind. Die Be- und Entladestation ist ferner mit einer Kühleinheit 22 ausgebildet, in welche das aus dem

Schrumpffutter und dem Schaftwerkzeug gebildete Komplettwerkzeug nach dem Einschrumpfen einbringbar ist.

Die Vorrichtung weist ferner eine CNC-gesteuerte und/oder pneumatisch angetriebene Einheit 25 mit einem Vertikalschlitten 25' auf. Dieser Vertikalschlitten 25' trägt eine Werkzeugspanneinrichtung 26 auf einem Querschlitten 27 und eine Induktionsspule 28. Der Querschlitten 27 ist in Richtung des Doppelpfeiles c verschiebbar, die darauf angebrachte Werkzeugspanneinrichtung 26 in Richtung des Doppelpfeiles d. Die Werkzeugspanneinrichtung 26 ist ferner um die Achse 30 drehbar ausgebildet.

Die Induktionseinheit bzw. -spule 28 ist in Richtung des Doppelpfeiles e entlang der Achse 30 verschiebbar. Es ist denkbar, die Induktionseinheit 28 zusätzlich in Richtung des Doppelpfeiles f und/oder drehbar um die Achse 40 auszubilden.

Die Einheit 25 weist ferner einen Werkzeugwechsler 29 zur Übertragung von Schrumpffuttern von dem Magazin 20 auf die Werkzeugaufnahmespindel 17 und umgekehrt auf. Der Werkzeugwechsler ist um die Achse 40 drehbar und in Richtung des Doppelpfeiles g parallel zu der Achse 40 verfahrbar.

Die Kühleinheit 22 und die Induktionsspule 28 sind mittels eines Generators 37, welcher in dem Grundkörper untergebracht ist, beaufschlagbar. In dem Grundkörper ist der Rechner 38 untergebracht, welcher zusätzlich zur oben erwähnten Bildverarbeitung zur CNC-Motorsteuerung z.B. für die oben erwähnten Komponenten 20, 25, 27, 29, 17, 28, 26 dient.

Die Vorrichtung kann mit einer gestrichelt dargestellten Komplettverkleidung 60 ausgebildet sein.

Die Durchführung einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird nun unter Bezugnahme auf die oben erläuterte Vorrichtung gemäß Figur 1 näher beschrieben.

Zunächst wird ein Schaftwerkzeug 19 in eine Aufnahmhülse 21' gegeben, wonach diese beiden Teile in eine entsprechende Aufnahme 21b einer Be- und Entladestation 21 gegeben werden. Die Positionierung der Aufnahmhülse 21' in der Station 21 ist in Figur 5 besonders deutlich erkennbar.

Entsprechend wird ein Schrumpffutter 18 in eine entsprechende Aufnahme 21a der Station 21 eingesetzt. Die Aufnahme 21a ist ebenfalls in Figur 5 erkennbar.

Anschließend wird die Identifikationsnummer des Werkzeuges 19 mittels der Tastatur 15 in den Rechner 38 eingegeben. Alternativ hierzu können die relevanten, mittels der Identifikationsnummer zuordenbaren Daten des Werkzeuges, beispielsweise Sollmaße, Schrumpfzeit, Schaftdurchmesser etc., von dem Bediener 11 manuell in das System eingegeben oder aus der Datenbank geladen werden.

Mit Starten des Schrumpfablaufes mittels entsprechender Steuerung des Rechners 38 wird das Magazin 20 automatisch um seine Mittelachse 40 gedreht, so daß das Schrumpffutter 18 und das Schaftwerkzeug 19 in eine Entnahmeposition (mit 50 bezeichnet) des Magazins 20 gelangen. Der Werkzeuggreifer bzw. -wechsler 29 fährt anschließend aus und entnimmt das Schrumpffutter 18 aus der in der Entnahmeposition befindlichen Be- und Entladestation 21 und setzt es mittels einer Drehung um die Achse 40 in die Werkzeugaufnahmespindel 17 ein. Eine in der Werkzeugaufnahmespindel 17 integrierte Werkzeugspanneinrichtung wird automatisch eingeschaltet und fixiert das Schrumpffutter 18 kraftbetätigt in der Werkzeugaufnahmespindel 17.

Anschließend fährt, gesteuert über den Rechner 38, die Induktionseinheit 28 über das in der Werkzeugaufnahmespindel 17 positionierte Schrumpffutter 18, d.h. in eine dem Schrumpffutter 18 zugeordnete Induktionshöhe. Hierbei ist, wie bereits erwähnt, die Induktionseinheit 28 in Richtung des Doppelpfeiles e verfahrbar.

Dann fährt die Greifereinheit 26 entlang des Querschlittens 27 und mittels einer entsprechenden Verschiebung des Schlittens 27 in Richtung des Doppelpfeiles c zum Schaftwerkzeug 19, welches, wie erwähnt, ebenfalls in der in der Entnahmeposition 50 befindlichen Be- und Entladestation 21 positioniert ist. Die Greifereinheit 26 greift dann das Schaftwerkzeug 19 und entnimmt es der Aufnahmehülse 21'.

Das Schaftwerkzeug 19 wird mittels der Greifereinheit 26 CNC-gesteuert in eine Warteposition über das eingespannte Schrumpffutter 18 verfahren. Somit sind sowohl Schrumpffutter 18 als auch Schaftwerkzeug 19 konzentrisch bezüglich der Achse 30 positioniert.

Anschließend verfahren der Meßschlitten 10 und der Optikträger 11 derart, daß die Optik 12 in den Bereich der Schneide 19a des zu messenden Schaftwerkzeuges 19 gelangt. Für den Fall, daß die Sollmaße der Schneide 19a nicht bekannt sind, ist zweckmäßigerweise vorgesehen, mittels des Meßgerätes (Optik 12 und zugeordneter Rechner 38) einen automatischen Suchlauf durchzuführen.

Sobald die Werkzeugschneide des Schaftwerkzeuges 19 im Blickfeld der Optik 12 vorliegt, beginnt die Greifer- und Dreheinheit 26 (CNC-gesteuert durch den Rechner 38) das Schaftwerkzeug 19 motorisch um die Drehachse 30 zu drehen, und zwar um die Werkzeugschneide scharfzustellen. Nachdem die Werkzeugschneide scharfgestellt ist, wird die tatsächliche Ist-

Position der Werkzeugschneide entlang der Längsachse, d.h. insbesondere die Ist-Position der Schneidenspitze des Schaftwerkzeuges  $\mu$ -genau ermittelt. Mit den somit zur Verfügung gestellten Längsmaßen des Schaftwerkzeuges bzw. der Ist-Positionierung der Schneidenspitze ist der Verfahrensweg entlang der Achse 30 für die Wechseleinheit 26 zum Erreichen des für das Schaftwerkzeug wesentlichen Sollmaßes, insbesondere bezüglich des Schrumpffutters 18 oder der Werkzeugaufnahmespindel 17, bekannt.

Nun wird die Induktionsspule 28 rechnergesteuert eingeschaltet, wodurch das Schrumpffutter 18 erwärmt wird und sich ausdehnt.

Die Werkzeugaufnahmespindel 17 beginnt im Anschluß hieran, motorisch angetrieben, um die Achse 30 zu drehen. Gleichzeitig werden die Greifer- und Dreheinheit bzw. Wechseleinheit 26 mit dem darin gehaltenen Schaftwerkzeug 19 und der Querschlitzen 27 derart CNC-gesteuert verfahren, daß der Schaft 19b des Schaftwerkzeuges 19 in das Schrumpffutter 18 eingeführt wird. Während dieses Einfahrens wird die Schneide 19a des Schaftwerkzeuges 19 mittels der Optik 12 (gegebenenfalls durch entsprechende Verschiebungen der Meßschlitzen 10 oder 11) permanent verfolgt und vermessen. Bei Erkennen von Änderungen in der Positionierung (beispielsweise aufgrund einer unbeabsichtigten Verschiebung des Werkzeuges innerhalb der Wechseleinheit) werden diese automatisch an die Schlitten 25 oder 27 bzw. den Rechner 38 zur Korrekturverrechnung weitergegeben.

Ist das aufgrund der Längsvermessung des Schaftwerkzeuges 19 bestimmbare Sollmaß (in Figur 4 mit  $L_g$  bezeichnet) erreicht, wird die Wechsel- bzw. Greifereinheit 26, welche das Schaftwerkzeug 19 hält, in ihrer aktuellen Position angehalten. Ferner wird der der Induktionsspule 28 zugeführte Strom abge-

schaltet, wodurch das Schrumpffutter unter Festlegung des Schaftwerkzeuges 19 in seiner aktuellen Position abkühlt.

Nach entsprechender Abkühlung des Schrumpffutters 18 oder Erwärmung des Schafts 19b, beispielsweise nach wenigen Sekunden, gibt die Greifereinheit 26 das Werkzeug 19 frei. Sie wird anschließend mittels einer senkrechten Bewegung entlang der Achse 30 des Querschlittens 27 nach oben verfahren, beispielsweise in eine Warteposition. Die Induktionseinheit 28 wird im Anschluß hieran ebenfalls entlang der Achse 30 nach oben in eine Warteposition verfahren.

Nun wird die Drehung der Werkzeugaufnahmespindel 17 um die Achse 30 beendet, und die Werkzeugspannung, mit welcher das Schrumpffutter 18 in der Werkzeugspindel fixiert ist, gelöst.

Der Werkzeugwechsler 29 entnimmt nun das aus Schrumpffutter 18 und Schaftwerkzeug 19 bestehende eingeschrumpfte Komplettwerkzeug und setzt dieses in eine bereitstehende Be- und Entladestation des Magazins 20. Durch Drehung oder eine andere geeignete Bewegung wird dann das geschrumpfte Komplettwerkzeug vor oder in der Kühlstation 70 positioniert. Nach ausreichender Kühlung und Signalisierung bzw. Überprüfung, beispielsweise durch einen (nicht dargestellten) Infrarot-Induktor, wird das Werkzeug anhand einer optischen Kontrolle für die Entnahme durch einen Bediener freigegeben. Hierdurch ist gewährleistet, daß ein das Komplettwerkzeug entnehmender Bediener nicht der Gefahr von Verbrennungen ausgesetzt ist.

Der dargestellte Ablauf läßt sich in analoger Weise für sämtliche auf dem Magazin 20 vorgesehenen Be- und Entladestationen 21, welche mit entsprechenden Schrumpffuttern 18 und Schaftwerkzeugen 19 bestückt sind, wiederholen.

Mit der dargestellten Vorrichtung läßt sich durch Abarbeitung der oben dargestellten Schritte in umgekehrter Reihenfolge auch in einfacher Weise ein Ausschrumpfvorgang durchführen. Bei einem Ausschrumpfvorgang wird zweckmäßigerweise auf die Verfahrensschritte im Zusammenhang mit dem Vermessen des Werkzeuges verzichtet.

Wesentlich bei dem dargestellten Verfahren zum Einschrumpfen ist, daß bereits vor der Einführung des Schaftwerkzeuges 19 in das Schrumpffutter 18 die exakte Positionierung der Spitze des Schaftwerkzeuges 19 in Richtung seiner Längsachse, d.h. auf der Achse 30, festgestellt wird. Mit dieser Information ist ein Herunterfahren des Schaftwerkzeuges 19 in die Soll-Position innerhalb des Schrumpffutters 18 in einfacher Weise möglich, ohne daß zusätzliche Einstell- und Justiermechanismen und insbesondere Anschläge in dem Schrumpffutter 18 vorgesehen sein müssen. Erfindungsgemäß wird lediglich das einzuschrumpfende Schaftwerkzeug 19 in die korrekte Höhe innerhalb des erwärmten Schrumpffutters 18 eingeführt, wonach das Schrumpffutter 18 zur Fixierung des Schaftwerkzeuges 19 in dieser Position abgekühlt wird. Bei herkömmlichen Verfahren war es notwendig, das Schaftwerkzeug 19 bis zu einem Anschlag innerhalb des Schrumpffutters 18 abzusenken, und dann mittels mechanischer Verschiebung dieses Anschlags die gewünschte Soll-Position des Schaftwerkzeuges 19 einzustellen. Hierzu war es notwendig, das Schrumpffutter 18 wesentlich länger als bei dem vorliegenden Verfahren erwärmt zu halten.

Wesentliche Komponenten der anhand der Figur 1 dargestellten Vorrichtung sind in den Figuren 2 bis 4 in größerem Detail dargestellt.

In Figur 2 erkennt man ein Schaftwerkzeug 19. Das Schaftwerkzeug 19, welches in ein Schrumpffutter 18, wie es in Figur 3 dargestellt ist, einzusetzen ist, weist eine Gesamtlänge  $L_w$

und eine Schaftlänge  $L_s$  auf. Der maximale Durchmesser (Hüllkurve) des Schaftwerkzeuges 19 ist mit  $D_s$  bezeichnet.

Das in Figur 3 dargestellte Schrumpffutter 18 weist eine Einsatzbohrung 18a mit einem Durchmesser  $D_A$  auf. Die Einsatzbohrung 18a ist gemäß Auslegung der verwendeten Bearbeitungsmaschine mit einem Steilkegel- oder einem Hohlkegelschaft ausgebildet. Die vertikale Länge des Schrumpffutters 18 von einem Referenzpunkt 18b aus ist mit  $L_A$  bezeichnet. Zweckmäßigerweise erfolgt die Einstellung der Soll-Position des in das Schrumpffutter 18 eingeführten Schaftwerkzeuges 19 relativ zu diesem Referenzpunkt 18b. Zu diesem Zwecke kann es sinnvoll sein, auch die Position des Referenzpunktes 18b mittels der Optik 12 zu erfassen. Dieser Sachverhalt ist in Figur 4 dargestellt, in der ein aus dem Schrumpffutter 18 und dem Schaftwerkzeug 19 gebildetes geschrumpftes Komplettwerkzeug dargestellt ist. Man erkennt, daß die Solllänge  $L_G$  dieses Komplettwerkzeuges relativ zu dem Punkt 18b definiert ist. Der Punkt 18b entspricht zweckmäßigerweise der Planlage des Schrumpffutters 18 in der Werkzeugaufnahmespindel 17. So ist es beispielsweise ebenfalls möglich, die genaue Position des Punktes 18b als bekannt vorauszusetzen, so daß eine optische Erfassung mittels der Optik 12 nicht notwendig ist.

In Figur 5 ist, wie bereits erwähnt, eine Be- und Entladestation 21, wie sie in dem Magazin 20 vorgesehen ist, dargestellt. Es ist beispielsweise möglich, das Magazin 20 mit 8 oder 16 derartiger Stationen zu bestücken. Die Be- und Entladestation 21 weist einen Metallkörper 21c zur Aufnahme eines einzelnen Schrumpffutters 18 in einer Aufnahme 21a auf. Dieser Metallkörper 21c ist zweckmäßigerweise mit Kühlrippen 21d zur Wärmeabführung ausgebildet. Der Metallkörper 21c ist auf seiner Oberseite mit einer Aufnahme 21b ausgebildet, in welche eine Einsteckhülse 21' zur Vorpositionierung einzelner Schaft-

werkzeuge 19 zur Entnahme durch die Greifer- und Dreheinheit 26 (siehe Figur 1) einsteckbar ist.

In Figur 6 ist schließlich eine Greifer- und Dreheinheit 26 für die Schaftwerkzeuge 19 dargestellt. Die Einheit 26 weist ein Gehäuse 26a, Antriebsrollen bzw. Rollen 26b zum Halten und Drehen des Schaftwerkzeuges 19 und Spannschlitten 26c zur Aufnahme unterschiedlicher Schaftdurchmesser auf.

Durch entsprechende Verschiebung der Rollen 26b nach innen in Richtung der Pfeile h sind Werkzeuge mit beliebigen Schaftdurchmessern in sicherer Weise fixierbar. Zweckmäßigerweise ist nur eine der Rollen 26b als Antriebsrolle ausgebildet, um eine Drehung des eingespannten Schaftwerkzeuges 19 während des Einführens in das Schrumpffutter 18 bei kontinuierlicher Vermessung zu ermöglichen.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Befestigung eines Werkzeuges (19), insbesondere eines Schaftwerkzeuges (19), in einem Werkzeugfutter (18), bei dem das Werkzeug (19) in das Werkzeugfutter (18) eingeführt und im Werkzeugfutter (18) fixiert wird, dadurch gekennzeichnet, daß vor und/oder während der Einführung des Werkzeuges (19) in das Werkzeugfutter (18) die Ist-Position des Werkzeuges (19), insbesondere in Richtung Längsachse des Werkzeuges (19) bzw. in Einführrichtung, ermittelt wird und auf Grundlage der ermittelten Ist-Position die Einführung des Werkzeuges (19) in das Werkzeugfutter (18) bis zum Erreichen einer Soll-Position durchgeführt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeugfutter (18) zur Aufnahme des Werkzeuges (19) erwärmt wird und zur Fixierung des Werkzeuges (19) das Werkzeugfutter (18) nach Erreichen der Soll-Position des Werkzeuges (19) abgekühlt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ist-Position einer Werkzeugschneide (19a), insbesondere eine Werkzeugspitze, des Werkzeuges (19) ermittelt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Soll-Position bezüglich eines Referenzpunktes (18b) auf dem Werkzeugfutter (18) definiert wird.

5. Verfahren zumindest nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ist-Position und/oder die Soll-Position und/oder der Referenzpunkt (18b) berührungslos, insbesondere mittels einer eine Optik (12) aufweisenden Meßvorrichtung (14, 15, 16, 10, 11, 12, 38), ermittelt und/oder überprüft wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug (19) und/oder das Werkzeugfutter (18) während der Einführung des Werkzeuges (19) in das Werkzeugfutter (18) um eine, insbesondere eine gemeinsame Drehachse (30), gedreht werden.

7. Verfahren zumindest nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch ein anschließendes Ausschrumpfen des Werkzeuges (19) aus dem Werkzeugfutter (18).

8. Vorrichtung zur Befestigung wenigstens eines Werkzeuges (19) in einem Werkzeugfutter (18) mit Mitteln (26) zur Einführung des Werkzeuges (19) in das Werkzeugfutter (18), gekennzeichnet durch eine Einrichtung (14, 15, 16, 10, 11, 12, 38) zur Bestimmung der Ist-Position des Werkzeuges (19) vor und/oder während der Einführung des Werkzeuges (19) in das Werkzeugfutter (18) und Mitteln (26) zur Positionierung des Werkzeuges (19) im Werkzeugfutter (18) unter Verwendung der erhaltenen Information bezüglich der Ist-Position des Werkzeuges (19) zur Einstellung einer Soll-Position des Werkzeuges (19) innerhalb des Werkzeugfutters (18).

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch Mittel (28) zur Erwärmung des Werkzeugfutters (18) zur Aufnahme des Werkzeuges (19).
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, gekennzeichnet durch Mittel (10, 11, 12, 38) zur berührungslosen Ermittlung bzw. Überprüfung der Ist-Position und/oder der Soll-Position und/oder eines Referenzpunktes (18b) auf dem Werkzeugfutter (18), bezüglich dessen die Soll-Position des Werkzeuges (19) definierbar ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, gekennzeichnet durch Mittel (17, 26) zur Drehung des Werkzeugfutters (18) und/oder des Werkzeuges (19) um eine gemeinsame Drehachse.

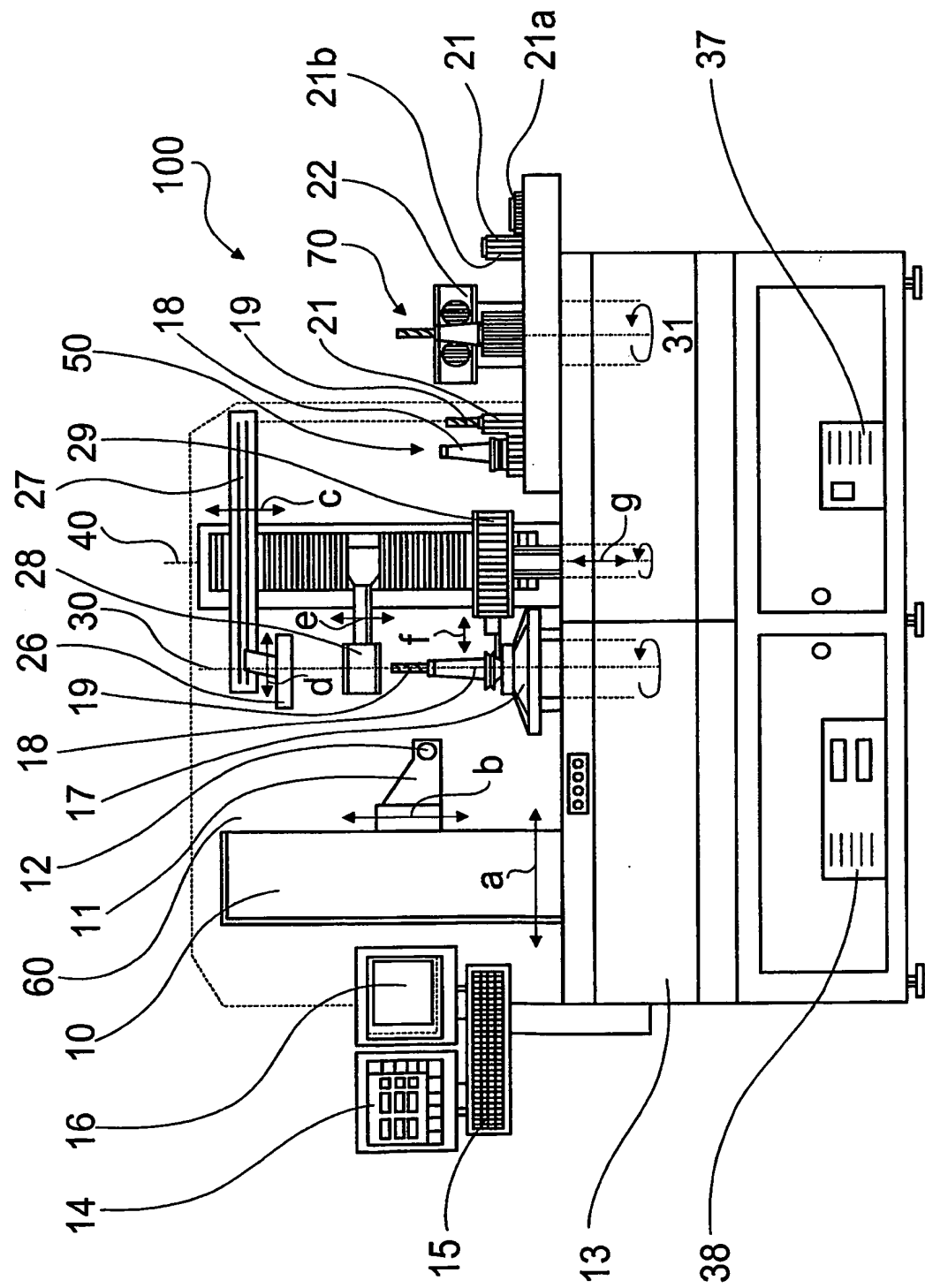


Fig. 1

2 / 3

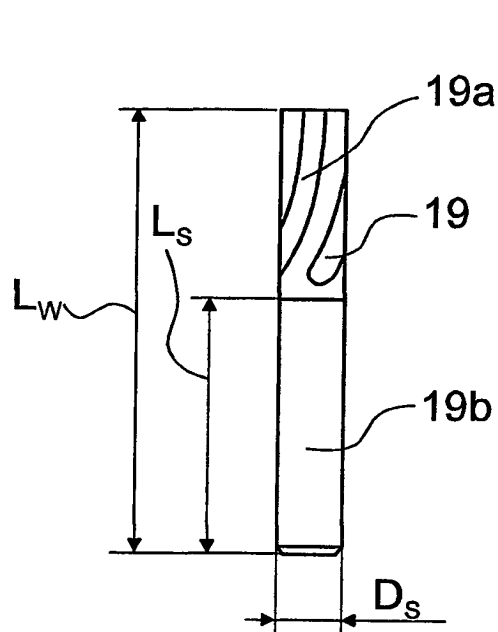


Fig. 2

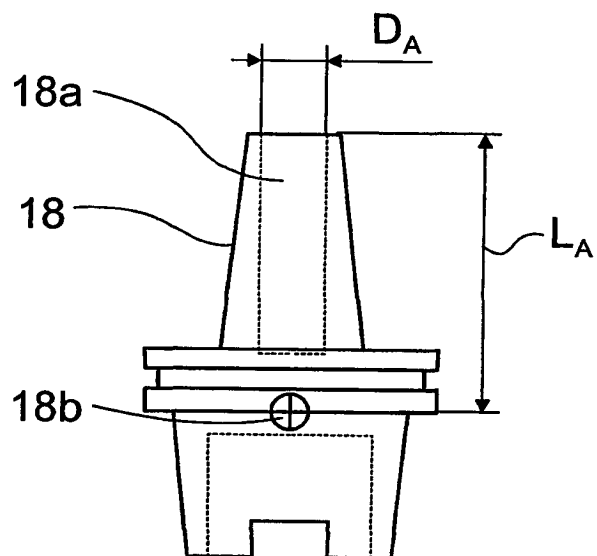


Fig. 3

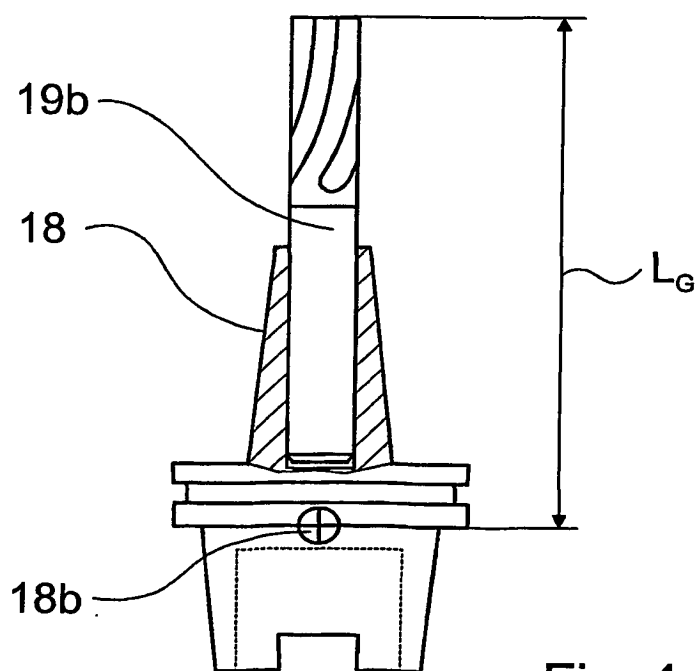


Fig. 4

3 / 3

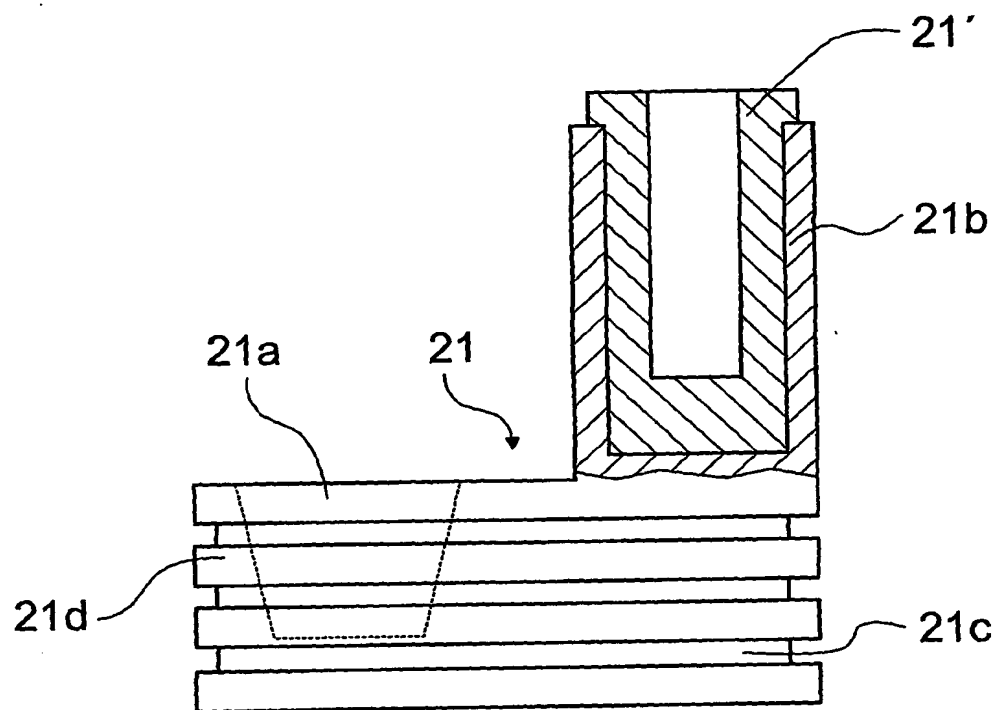


Fig. 5

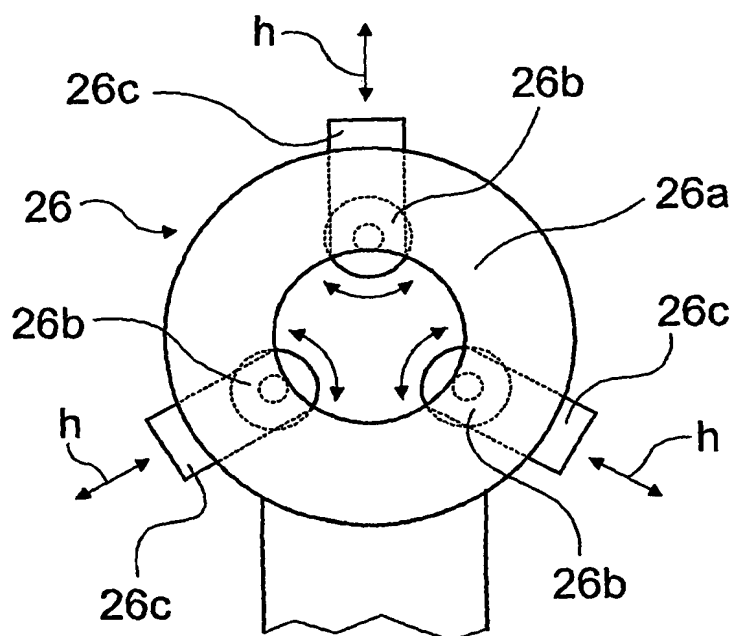


Fig. 6

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/06819

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B23Q17/24 B23Q17/22 B23P11/02 B23P19/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B23Q B23P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 103 338 A (E P B) 30 May 2001 (2001-05-30)	1-5, 7-10
Y	the whole document	6, 11
Y	EP 0 830 917 A (MARQUART INGEBOG) 25 March 1998 (1998-03-25)	6, 11
A	column 2, line 21 - line 31 column 2, line 44 - line 46 column 4, line 35 - line 50 figures	2, 7, 9
X	GB 2 198 374 A (BRITISH AEROSPACE) 15 June 1988 (1988-06-15)	1, 3, 4
A	page 3, line 11 - line 12 page 3, line 24 - page 4, line 6 figures 1, 3	8
	---	
	---/---	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 October 2002

Date of mailing of the international search report

06/11/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Breare, D

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/06819

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 538 642 A (KLG ELECTRONIC GES MBH) 28 April 1993 (1993-04-28) column 2, line 37 - line 45 column 4, line 23 -column 5, line 25 figures ----	1,3,5,8, 10
A	EP 0 247 939 A (AEROSPATIALE) 2 December 1987 (1987-12-02) page 7, line 26 - line 30 page 10, line 19 -page 11, line 3 figures 1,4,5 ----	3,4
A	EP 1 002 605 A (HELMUT DIEBOLD GMBH & CO) 24 May 2000 (2000-05-24) paragraph '0018! claim 18 figure 2 ----	1
P,X	EP 1 155 765 A (BILZ BR WERKZEUGFABRIK GMBH &) 21 November 2001 (2001-11-21) the whole document ----	1-3,5, 7-11
P,X	WO 02 18093 A (TAYLOR GEORGE S ;GEMINI GROUP INC (US)) 7 March 2002 (2002-03-07) page 10, line 4 - line 23 page 11, line 30 -page 12, line 11 page 13, line 23 - line 27 page 17, line 15 -page 19, line 9 page 21, line 4 - line 6 page 21, line 19 - line 21 figures 1-5,15-18,22,29 ----	1-4,8,9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 127 (M-0947), 9 March 1990 (1990-03-09) -& JP 01 321151 A (TOYO SEIKI KK), 27 December 1989 (1989-12-27) abstract; figures ----	1
A	US 5 582 494 A (COOK HAROLD D) 10 December 1996 (1996-12-10) column 7, line 41 -column 8, line 3 column 8, line 40 - line 47 figure 9 ----	1
A	US 3 241 451 A (NELSON WILLIAMSON DAVID THEODO) 22 March 1966 (1966-03-22) column 6, line 11 -column 7, line 25 figures -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/06819

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1103338	A	30-05-2001	FR 2801524 A1 CN 1299726 A EP 1103338 A1 JP 2001212731 A	01-06-2001 20-06-2001 30-05-2001 07-08-2001
EP 0830917	A	25-03-1998	DE 19638822 A1 DE 59701430 D1 EP 0830917 A1 JP 10138016 A US 5992860 A	26-03-1998 18-05-2000 25-03-1998 26-05-1998 30-11-1999
GB 2198374	A	15-06-1988	NONE	
EP 0538642	A	28-04-1993	DE 4134732 A1 DE 59202451 D1 EP 0538642 A2	22-04-1993 13-07-1995 28-04-1993
EP 0247939	A	02-12-1987	FR 2598953 A1 WO 8904741 A1 DE 3769699 D1 EP 0247939 A1 JP 2502268 T US 5035556 A	27-11-1987 01-06-1989 06-06-1991 02-12-1987 26-07-1990 30-07-1991
EP 1002605	A	24-05-2000	DE 19853298 C1 DE 59901106 D1 EP 1002605 A1	20-07-2000 08-05-2002 24-05-2000
EP 1155765	A	21-11-2001	DE 10024423 A1 EP 1155765 A1 JP 2002046029 A US 2001042295 A1	22-11-2001 21-11-2001 12-02-2002 22-11-2001
WO 0218093	A	07-03-2002	AU 8917401 A WO 0218093 A1	13-03-2002 07-03-2002
JP 01321151	A	27-12-1989	NONE	
US 5582494	A	10-12-1996	CA 1338691 A1 US 4818161 A US 4971491 A	12-11-1996 04-04-1989 20-11-1990
US 3241451	A	22-03-1966	GB 1035197 A CH 420792 A DE 1477578 A1 FR 1365674 A US RE25956 E US 3171327 A	06-07-1966 15-09-1966 14-08-1969 03-07-1964 02-03-1965

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/06819

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B23Q17/24 B23Q17/22 B23P11/02 B23P19/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B23Q B23P

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 103 338 A (E P B) 30. Mai 2001 (2001-05-30)	1-5,7-10
Y	das ganze Dokument	6,11
Y	EP 0 830 917 A (MARQUART INGEBOG) 25. März 1998 (1998-03-25)	6,11
A	Spalte 2, Zeile 21 - Zeile 31 Spalte 2, Zeile 44 - Zeile 46 Spalte 4, Zeile 35 - Zeile 50 Abbildungen	2,7,9
X	GB 2 198 374 A (BRITISH AEROSPACE) 15. Juni 1988 (1988-06-15)	1,3,4
A	Seite 3, Zeile 11 - Zeile 12 Seite 3, Zeile 24 - Seite 4, Zeile 6 Abbildungen 1,3	8
	--- -/-	

<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen		<input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie	
<p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p>		<p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>	
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche  29. Oktober 2002		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts  06/11/2002	
Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter  Breare, D	

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 538 642 A (KLG ELECTRONIC GES MBH) 28. April 1993 (1993-04-28) Spalte 2, Zeile 37 - Zeile 45 Spalte 4, Zeile 23 - Spalte 5, Zeile 25 Abbildungen ----	1, 3, 5, 8, 10
A	EP 0 247 939 A (AEROSPATIALE) 2. Dezember 1987 (1987-12-02) Seite 7, Zeile 26 - Zeile 30 Seite 10, Zeile 19 - Seite 11, Zeile 3 Abbildungen 1, 4, 5 ----	3, 4
A	EP 1 002 605 A (HELMUT DIEBOLD GMBH & CO) 24. Mai 2000 (2000-05-24) Absatz '0018! Anspruch 18 Abbildung 2 ----	1
P, X	EP 1 155 765 A (BILZ BR WERKZEUGFABRIK GMBH &) 21. November 2001 (2001-11-21) das ganze Dokument ----	1-3, 5, 7-11
P, X	WO 02 18093 A (TAYLOR GEORGE S ; GEMINI GROUP INC (US)) 7. März 2002 (2002-03-07) Seite 10, Zeile 4 - Zeile 23 Seite 11, Zeile 30 - Seite 12, Zeile 11 Seite 13, Zeile 23 - Zeile 27 Seite 17, Zeile 15 - Seite 19, Zeile 9 Seite 21, Zeile 4 - Zeile 6 Seite 21, Zeile 19 - Zeile 21 Abbildungen 1-5, 15-18, 22, 29 ----	1-4, 8, 9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 127 (M-0947), 9. März 1990 (1990-03-09) -& JP 01 321151 A (TOYO SEIKI KK), 27. Dezember 1989 (1989-12-27) Zusammenfassung; Abbildungen ----	1
A	US 5 582 494 A (COOK HAROLD D) 10. Dezember 1996 (1996-12-10) Spalte 7, Zeile 41 - Spalte 8, Zeile 3 Spalte 8, Zeile 40 - Zeile 47 Abbildung 9 ----	1
A	US 3 241 451 A (NELSON WILLIAMSON DAVID THEODO) 22. März 1966 (1966-03-22) Spalte 6, Zeile 11 - Spalte 7, Zeile 25 Abbildungen -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/06819

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1103338 A	30-05-2001	FR 2801524 A1 CN 1299726 A EP 1103338 A1 JP 2001212731 A	01-06-2001 20-06-2001 30-05-2001 07-08-2001
EP 0830917 A	25-03-1998	DE 19638822 A1 DE 59701430 D1 EP 0830917 A1 JP 10138016 A US 5992860 A	26-03-1998 18-05-2000 25-03-1998 26-05-1998 30-11-1999
GB 2198374 A	15-06-1988	KEINE	
EP 0538642 A	28-04-1993	DE 4134732 A1 DE 59202451 D1 EP 0538642 A2	22-04-1993 13-07-1995 28-04-1993
EP 0247939 A	02-12-1987	FR 2598953 A1 WO 8904741 A1 DE 3769699 D1 EP 0247939 A1 JP 2502268 T US 5035556 A	27-11-1987 01-06-1989 06-06-1991 02-12-1987 26-07-1990 30-07-1991
EP 1002605 A	24-05-2000	DE 19853298 C1 DE 59901106 D1 EP 1002605 A1	20-07-2000 08-05-2002 24-05-2000
EP 1155765 A	21-11-2001	DE 10024423 A1 EP 1155765 A1 JP 2002046029 A US 2001042295 A1	22-11-2001 21-11-2001 12-02-2002 22-11-2001
WO 0218093 A	07-03-2002	AU 8917401 A WO 0218093 A1	13-03-2002 07-03-2002
JP 01321151 A	27-12-1989	KEINE	
US 5582494 A	10-12-1996	CA 1338691 A1 US 4818161 A US 4971491 A	12-11-1996 04-04-1989 20-11-1990
US 3241456 A	22-03-1966	GB 1035197 A CH 420792 A DE 1477578 A1 FR 1365674 A US RE25956 E US 3171327 A	06-07-1966 15-09-1966 14-08-1969 03-07-1964 02-03-1965

DOCKET NO.: *WMH-0738*  
APPLIC. NO.: *RT/EP 2003/011593*  
APPLICANT: *Fjaw et al.*

Lerner and Greenberg, P.A.  
P.O. Box 2480  
Hollywood, FL 33022  
Tel.: (954) 925-1100